

## Acrylate-based mortar

**Publication number:** DE3617702 (A1)

**Publication date:** 1987-12-03

**Inventor(s):** MAUTHE PETER [DE]; GEBAUER LUDWIG [DE]; LANG GUSZTAV DR [DE]

**Applicant(s):** HILTI AG [LI]

**Classification:**

**- international:** *C04B26/06; C04B26/10; C08F299/02; C08G59/17; C08L63/10; E21D20/02; F16B13/14; C04B26/00; C08F299/00; C08G59/00; C08L63/00; E21D20/00; F16B13/00;* (IPC1-7): E04B1/41; E04G21/14; C04B26/06; C09D5/34; C09J3/00; C09K3/10; F16B13/14; C04B14/00; C04B26/06

**- European:** C04B26/06; C04B26/10; C08F299/02C; C08G59/14K2D2B; C08L63/10; E21D20/02D2; F16B13/14C1


**Application number:** DE19863617702 19860526

**Priority number(s):** DE19863617702 19860526; DE19853514031 19850418

**Also published as:**

 DE3617702 (C2)

**Cited documents:**

 DE1694726 (B2)

### Abstract of DE 3617702 (A1)

The curable agent serves for fixing dowels and anchor bars. It contains curable acrylate which can be obtained by reacting acrylic acid or acrylic acid derivatives with epoxy-containing bisphenol and/or novolak compounds. The agent is stored in cartridges and, mixed and metered by means of ejection devices, is supplied to the application points.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑪ **DE 3617702 A1**

②① Aktenzeichen: P 36 17 702.4  
②② Anmeldetag: 26. 5. 86  
④③ Offenlegungstag: 3. 12. 87

⑤① Int. Cl. 4:  
**C 04 B 26/06**  
C 09 D 5/34  
C 09 J 3/00  
C 09 K 3/10  
F 16 B 13/14  
// (C 04 B 26/06,  
14:00) E 04 B 1/41,  
E 04 G 21/14

DE 3617702 A1

⑦① Anmelder:  
Hilti AG, Schaan, LI

⑦④ Vertreter:  
Wirsing, G., Dr., Rechtsanwalt., 8000 München

⑥① Zusatz zu: P 35 14 031.3

⑦② Erfinder:  
Mauthe, Peter, 8065 Kleinberghofen, DE; Gebauer,  
Ludwig, 8037 Olching, DE; Lang, Gusztav, Dr., 8000  
München, DE

⑤④ Mörtel auf Acrylatbasis

Das härtbare Mittel dient der Befestigung von Dübeln und Ankerstangen. Es enthält härtbares Acrylat, das durch Umsetzung von Acrylsäure oder Acrylsäurederivaten mit Epoxygruppen aufweisenden Bisphenol- und/oder Novolak-Verbindungen erhältlich ist. Das Mittel wird in Kartuschen gelagert und mittels Auspreßgeräten gemischt und dosiert den Anwendungsstellen zugeführt.

DE 3617702 A1

## Patentansprüche

1. Härtpbares Mittel zur Befestigung von Dübeln und Ankerstangen mit einem Gehalt an härtpbarem Acrylat, das durch Umsetzung von Acrylsäure oder Acrylsäurederivaten mit Epoxygruppen aufweisenden Bisphenol- und/oder Novolak-Verbindungen erhältlich ist nach Patent (Patentanmeldung P 35 14 031.3), gekennzeichnet durch
- |                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| Acrylat                               | 16—32 Gew.%    |
| Reaktivverdünner                      | 8—22 Gew.%     |
| Organischer Peroxid-Härter            | 0,5 — 4 Gew.%  |
| Beschleuniger                         | 0,01 — 1 Gew.% |
| Phlegmatisierungsmittel (Weichmacher) | 0,5 — 7 Gew.%  |
| Mineralische Füllstoffe               | 45—65 Gew.%    |
| Thixotropiermittel                    | 0,5 — 4 Gew.%  |
2. Härtpbare Mittel gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Acrylate
- |                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Bisphenol-A-Acrylat-Derivate     | MG: 478—761, |
| Bisphenol-A-Methacrylat-Derivate | MG: 492—775, |
| Bisphenol-F-Acrylat-Derivate     | MG: 450—733, |
| Bisphenol-F-Methacrylat-Derivate | MG: 464—737, |
- Novolakacrylat- und Novolakmethacrylat-Derivate mit Molgewichten im Bereich von 780—2000, je nach Anzahl der Phenolkerne (3—8) des Ausgangsnovolakepoxids,
3. Härtpbare Mittel gemäß einem der Patentansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Reaktivverdünner Monostyrol, Divinylbenzol, Allylester mehrbasischer Säuren, Methacrylsäuremethylester, Methacrylsäure-i-propylester und/oder Methacrylsäure-i-butylester enthalten sind.
4. Härtpbare Mittel gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, gekennzeichnet durch Diacylperoxide, Ketonperoxide und/oder Alkylperester als Härter.

## Beschreibung

Gegenstand des Hauptpatents sind härtpbare Mittel auf der Basis bestimmter Acrylat-Derivate und die Verwendung dieser Mittel zur Befestigung von Dübeln, Ankerstangen und dergleichen in Bohrlöchern. Die Mittel für diesen Zweck werden häufig als Mörtel oder Verbundmörtel bezeichnet.

Für die Qualität der Befestigung von Dübeln und Ankerstangen, einschließlich der Verarbeitbarkeit der hierbei benutzten Mörtel ist der Aufbau dieser Verbundmörtel oft von entscheidender Bedeutung. So ist, da diese Mörtelmassen häufig mittels Kartuschen, Auspreßgerät und Statikmischer in ein Bohrloch gemischt und dosiert appliziert werden sollen, die Viskosität ein wesentliches Kriterium. Es ist z. B. darauf zu achten, daß die Auspreßbarkeit möglichst mittels Handauspreßgerät auch bei relativ tiefen Temperaturen (+5°C) noch gegeben ist, wenn auch bei noch tieferen Temperaturen mit Fremdenenergie (z. B. Druckluft) eine Injektion noch möglich ist. Weiter soll ein geringer Strömungswiderstand in einem Statikmischer, z. B. mit Innendurchmesser von 8 mm, gewährleistet sein. Eine relativ hohe Durchströmungsgeschwindigkeit, um im Statikmischer (8—12 Mischelemente) optimale Durchmischung zu erreichen, ist anzustreben. Die beiden Komponenten (härtpbares Harz und Härter) sollten die gleiche Viskosität aufweisen, um keine Mischfehler zu erhalten (Temperaturbereich +5 bis +40°C). Von Bedeutung ist auch thixotropes Verhalten, so daß kein Nachlaufen nach dem Entspannen der Auspreßpistole auftritt. Weiterhin darf kein Herauslaufen bei horizontaler oder vertikaler Montage (über Kopf) eintreten. Art und Teilchengröße des Füllstoffs sowie Konzentration des Füllstoffs und Thixotropiermittels muß so sein, daß bei Überkopfmontage kein Herausgleiten der Ankerstange eintritt. Auch soll eine Steckmontage durch Anpassung von Füllstoffkorngröße und -konzentration ermöglicht werden.

Das Festigkeitsniveau der schließlich erzielten Befestigung ist abhängig vor allem vom Bindemittelsystem und dem Füllgrad.

Im Rahmen der Erfindung werden die im Hauptpatent definierten speziellen Acrylate als Bindemittel benutzt. Im Zusammenwirken von Viskosität und Festigkeit ergab sich überraschenderweise für optimale Ergebnisse eine relativ schmale Bandbreite für die Formulierung von dosierfähigen Mörteln der in Rede stehenden Art. Für hohes Festigkeitsniveau sind Gehalte von anorganischen Füllstoffen in einem Konzentrationsbereich von 45—65% erforderlich. Der maximale Teilchendurchmesser sollte bei 0,3 mm liegen. Die Zunahme der Festigkeit und Viskosität nimmt mit Erhöhung des Füllstoffanteils zu. Die Grenzviskosität wird bei einem Gehalt von 65 Gew.% Füllstoff erreicht, wobei dann aber die Applikation bei niedrigeren Temperaturen (+5°C) schon erschwert wird. Gehalte mit einem oberen Bereich von ca. 60 Gew.% sind daher bevorzugt. Die Viskosität wird weiterhin auch von der Partikelgröße und -form beeinflusst, wobei kleineres Korn zu höheren Viskositätsanstiegen führt. Größere Füllstoffpartikel führen zu Sedimentationserscheinungen.

Gegenstand der Weiterentwicklung sind danach dosierbare, härtpbare Mittel zur Befestigung von Dübeln und Ankerstangen mit einem Gehalt an härtpbarem Acrylat, das durch Umsetzung von Acrylsäure oder Acrylsäurederivaten mit Epoxygruppen aufweisenden Bisphenol- und/oder Novolak-Verbindungen erhältlich ist nach Patent (Patentanmeldung P 35 14 031.3) die erfindungsgemäß folgende Gehalte aufweisen:

Acrylat	16—32 Gew.%
Reaktivverdünner	8—22 Gew.%
Organischer Peroxid-Härter	0,5 — 4 Gew.%
Beschleuniger	0,01— 1 Gew.%
Phlegmatisierungsmittel (Weichmacher)	0,5 — 7 Gew.%
Mineralische Füllstoffe	45—65 Gew.%
Thixotropiermittel	0,5 — 4 Gew.%

Die Begleitstoffe, wie reaktive Verdünner, Füllstoffe, Thixotropiermittel und sonstige übliche Hilfsmittel, können sowohl in der Acrylat-Komponente als auch in der Härterkomponente bzw. in beiden Komponenten verteilt, enthalten sein. 10

Als Acrylate werden die Acrylate des Hauptpatentes, kurz als Acrylat-Derivate bezeichnet, eingesetzt. Mit Vorteil sind die Mittel so zusammengesetzt, daß diese Acrylat-Derivate

Bisphenol-A-Acrylat-Derivate	MG: 478—761,	15
Bisphenol-A-Methacrylat-Derivate	MG: 492—775,	
Bisphenol-F-Acrylat-Derivate	MG: 450—733,	
Bisphenol-F-Methacrylat-Derivate	MG: 464—737,	
Novolakacrylat- und Novolakmethacrylat-Derivate mit Molgewichten im Bereich von 780—2000, je nach Anzahl der Phenolkerne (3—8) des Ausgangsnovolakepoxids,		20

sind.

Als Reaktivverdünner fungieren beispielsweise Monostyrol, Divinylbenzol, Allylester mehrbasischer Säuren, Methacrylsäuremethylester, Methacrylsäure-i-propylester und/oder Methacrylsäure-i-buthylester.

Als Härterkomponenten fungieren insbesondere Initiatoren wie Diacylperoxide, z. B. Dibenzoylperoxid (BP) oder Bis(4-Chlorbenzoyl)peroxid (CLBP), Ketonperoxide, z. B. Methylethylketonperoxid (MEKP) oder Cyclohexanonperoxid (CHP) und/oder Alkylperester, z. B. t-Butyl-perbenzoat (TBPB). Die Initiatoren können in reiner Form (z. B. TBPB oder phlegmatisiert (z. B. mit Phtahalat, Chlorparaffin, die gleichzeitig Weichmacherfunktion haben können) als Lösung, Emulsion oder Paste eingesetzt werden. Als Phlegmatisierungsmittel können auch anorganische Stoffe wie Wasser, Gips, usw. enthalten sein. 30

Die Harzlösungen sind regelmäßig vorbeschleunigt mit Beschleunigern, wie sie für kalthärtende UP-Harze üblich sind. Beschleuniger sind beispielsweise Dimethylanilin, Diethylanilin, Dimethyl-p-toluidin, Cobaltoctoat, Cobaltnaphthenat sowie Cobalt/Amin-Beschleunigergemische. Die Beschleuniger können z. B. als 1.—10%ige Lösungen in Styrol oder Weichmacher (z. B. Phtahlate) oder dergleichen Stoffen den Harzlösungen zugesetzt werden. Die Konzentrationen an Beschleunigern betragen 0,01—1 Gew.%, insbesondere 0,08—0,5 Gew.%. 35

Als Füllstoffe dienen z. B. Quarz, Glas (Hohl- oder Vollkugeln), Korund, Porzellan, Steingut, Schwerspat, Kreide, die in Form von Sanden und/oder Mehlen entweder der Harzlösung und/oder dem Härter (Initiator) zugemischt werden.

Thixotropiermittel, die sich besonders bewährt haben, sind z. B. pyrogene Kieselsäure, Magnesiumoxid, Bentonite, Rizinusölderivate wie polythoxylierte Rizinusölderivate. 40

#### Ausführungsbeispiele

##### a) Dosierfähiger Mörtel zur Verankerung von Gewindestangen in Vollmauerwerk (Ziegel): 45

Novolakmethacrylat-Derivat (MG: 780—1200)	20,45%	
Monostyrol	11,50%	
Diethylanilin	0,11%	
Chlorparaffin (C10—C13, 49% Chlor)	4,26%	
Pyrogene Kieselsäure, organisch nachbehandelt	1,26%	50
Kieselerde, 44 — um (68% Christobalit, 31% Kaolinit, mit Distearyl dimethylammoniumchlorid nachbehandelt)	12,69%	
Quarzsand 0,1—0,25 mm	46,80%	
Dibenzoylperoxid	1,18%	
Hohlglaskugeln	1,75%	55
	100,00%	

60

65

b) Dosierfähiger EP-Acrylatmörtel zum Befestigen von glatten, epoxybeschichteten Stahlstangen (Smooth Dowel Bars)

	Bisphenol-A-methacrylat-Derivat (MG: 492—775)	21,29%
5	Monostyrol	15,79%
	Diethylanilin	0,18%
	Pyrogene Kieselsäure, organisch nachbehandelt	2,66%
	Quarzsand, 50—150 µm	3,66%
	Quarzsand, 100—250 µm	48,80%
10	Dibenzoylperoxid	3,72%
	Paraffin, Fp. 46—48° C	0,18%
	Di-2-ethylhexylphthalat	3,72%
		<u>100,00%</u>

15 c) Epoxyacrylatmörtel zum Befestigen von Gewindestangen in Vollmauerwerk (Ziegel)

	Bisphenol-A-acrylat-Derivat (MG: 478 — 761)	32,00%
	Monostyrol	13,72%
	Diethylanilin	0,18%
20	Chlorparaffin (C10—C13, 49% Chlorgehalt)	1,42%
	Pyrogene Kieselsäure, organisch nachbehandelt	1,16%
	Quarzmehl, 0—63 µm	9,17%
	Quarzsand, 100—250 µm	35,68%
	Dibenzoylperoxid	2,42%
25	Hohlglaskugeln	1,83%
	Di-2-ethylhexylphthalat	2,42%
		<u>100,00%</u>

30 d) Dosierfähiger EP-Acrylatmörtel zur Befestigung von Gewindestangen und Armierungseisen in Beton und Gestein

	Novolakmethacrylat-Derivat (MG: 780 — 1200)	9,85%
	Bisphenol-A-methacrylatharz (MG: 492 — 775)	7,63%
	Monostyrol	12,10%
35	Divinylbenzol	4,04%
	Dimethylanilin	0,04%
	Pyrogene Kieselsäure organisch nachbehandelt	0,62%
	Quarzmehl, 0—63 µm	14,04%
	Quarzsand, 50—150 µm	15,23%
40	Quarzsand, 100—250 µm	35,73%
	Dibenzoylperoxid	0,52%
	Paraffin Fp. 46—48° C	0,12%
	Di-2-ethylhexylphthalat	0,08%
		<u>100,00%</u>

45

e) Epoxyacrylatmörtel zum Befestigen von Gewindestangen in Beton und Vollziegel

	Bisphenol-A-methacrylat-Derivat (MG: 492 — 775)	26,79%
	Monostyrol	21,41%
50	Diethylanilin	0,31%
	Chlorparaffin (C10—C13, 49% Chlor)	3,01%
	Kieselerde, 44—200 µm (68% Cristobalit, 31% Kaolinit, mit Distearyl-dimethylammoniumchlorid nachbehandelt)	22,03%
	Pyrogene Kieselsäure, organisch nachbehandelt	0,52%
55	Dibenzoylperoxid	2,92%
	Hohlglaskugeln	23,01%
		<u>100,00%</u>

60

65